Lane Medical Library

Aus der konservierenden Abteilung (Vorstand Prof. Dr. Pieper) des zahnärztlichen Instituts (Vorstand Prof. Dr. Kranz) der Universität München.

STANFORD UNIVERSITY
JUN
20
1938
LIBRARY

Betrachtungen über die gebräuchlichen Desinfektionsmethoden für zahnärztliche Mundspülgläser und die sich daraus ergebende Forderung der Sterilisation für diese.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde verfasst u. einer Hohen Medizinischen Fakultät der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Fritz Knötzinger
appr. Zahnarzt.

Ilmgau-Druckerei Pfaffenhofen

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit gewidmet.

Während der zahnärztlichen Behandlung ist das Spülen der Mundhöhle durch den Patienten unerlässlich, gleichgültig, ob die Behandlung konservierender, chirurgischer, orthodontischer oder prothetischer Art ist. In der Regel erfüllt reines, lauwarmes Wasser seinen Zweck als Spülflüssigkeit, es sei denn — wie es mancherorts der Fall ist — das Leitungswasser ist nicht beigeschmacksfrei, sodass ihm geschmacksverbessernde Mittel, wie Kaliumpermanganat, Menthol u. Ä beigefügt werden müssen. Das Mundspülen während der zahnärztlichen Behandlung soll dem Patienten hauptsächlich ein Verdünnen, respektive Fortschwemmen von verwendeten Antisepticis, angesammeltem Speichel und Blut oder an der Schleimhaut haftenden Watte- und Zellstoffteilen ermöglichen. Zusätze von Desinfektionsmitteln zur Spülflüssigkeit sind bezüglich ihrer desinfizierenden Wirkung nutzlos, da solche in der kurzen Zeit ihrer Einwirkungsdauer eine keimtötende Kraft nicht entfalten können, selbst dann nicht, wenn wir Mittel wählen wollten, die durch ihre chemische Zusammensetzung schwere Gewebsschädigungen hervorrufen müssten.

Die Gefahren einer möglichen Weiterverbreitung von Infektionskrankheiten durch die Benutzung nicht korrekt vorbehandelter Mundspülgläser bei der zahnärztlichen Behandlung sind allzu bekannt, als dass ihnen (den Gefahren) nicht heute vom hygienischen und allgemein volksgesundheitlichen Standpunkt aus Rechnung getragen werden müsste. Eine entsprechende Vorbehandlung solcher Gläser ist also dringend notwendig und wir wollen uns im Folgenden mit dieser sicherlich nicht nebensächlichen Massnahme eingehender beschäftigen.

Durch eine Rundfrage an die deutschen zahnärztlichen Institute haben wir in Erfahrung gebracht, welche Methoden zur Keimtötung an den zahnärztlichen Mundspülgläsern angewandt werden.

Verschiedene Institute sterilisieren die Mundspülgläser durch Auskochen. Andere benützen dazu Heissluftsterilisatoren. Durch Verwendung von Papierbechern, die nach einmaligem Gebrauch

vernichtet werden, umgehen einige Institute die Sterilisation. Zahlreiche Kliniken bedienen sich desinfizierender Lösungen, wie Sagrotan, Oxycyanat, Sublimat, Lysoform u. A. Das blosse mechanische Reinigen der Mundspülgläser ist weniger üblich. Institute, in denen die Mundspülgläser desinfiziert werden, versuchen der Gefahr einer Verschleppung von pathogenen Keimen dadurch wirksam zu begegnen, dass sie den Patienten mit nachgewiesenen Infektionskrankheiten entweder Papierbecher überlassen, die jeweils vernichtet werden, oder aber es werden die Gläser, die solche Kranke benutzten, in stärkere Desinfektionslösungen gebracht, zum Teil auch ausgekocht.

Über die Zuverlässigkeit der Desinfektion überhaupt will ich später berichten. Patienten mit nachgewiesenen Infektionskrankheiten Papierbecher zum Spülen zu reichen, halte ich für unangebracht. Zweifellos begegnet man durch diese Massnahme der Gefahr einer Verschleppung von Krankheitserregern wirksam. Es ist jedoch nicht in Abrede zu stellen, dass die in der Nähe von solchen Kranken Sitzenden recht auffällig auf deren bedauernswerten Zustand aufmerksam gemacht werden.

Werden die von solchen Kranken benutzten Gläser ausgekocht, so ist dagegen bestimmt nichts einzuwenden. Vielleicht gelingt es auch, eine Reihe von den am Glase haftenden Bakterien dadurch abzutöten, dass man die Gläser in hochprozentige Desinfektionslösungen bringt und sie dort entsprechend lange liegen lässt. Aber selbst strengste Anordnungen, bezüglich des Abstellens benutzter Mundspülgläser, würden die Möglichkeit einer Verwechslung benutzter und unbenutzter Mundspülgläser wohl kaum mit Sicherheit ausschalten. Im allgemeinen ist es auch recht schwer, Patienten mit übertragbaren Krankheiten genau festzustellen, denn eine genaue diesbezügliche Untersuchnng in den zahnärztlichen Instituten durch die Aufsichtsassistenten ist umständlich, den Praktikanten selbst aber, besonders den Jüngeren, fehlen die nötigen Erfahrungen. Letzten Endes werden ja auch die Mundspülgläser nicht wegen einzelnen Infektionsverdächtigen desinfiziert, sondern vom Standpunkt der Sauberkeit, der Hygiene und der allgemeinen Volksgesundheit, allein schon vom Standpunkt der Appetitlichkeit.

Gebrauchsgegenstände, mit denen viele Menschen nacheinander in Berührung kommen, können zu guten Infektionsträgern werden, vorausgesetzt, dass die an ihnen haftenden Erreger ausserhalb des menschlichen oder tierischen Körpers kürzere oder längere Zeit ihre Vitalität bewahren. Dass viele Bakterien ausserhalb des

menschlichen Körpers in feuchtem oder angetrocknetem Zustand längere Zeit weiter lebensfähig bleiben können, ist bekannt. Abgesehen von den Sporenbildnern, die oft nach Wochen, Monaten, sogar Jahren, mit ihrer früheren Virulenz weiterleben, sobald sie wieder in einen guten Nährboden gelangen, gibt es eine Reihe pathogener Keime, die sich unter geeigneten Bedingungen recht lange noch lebensfähig erhalten können. Von Esmarch fand z. B., dass eine Diphteriekultur, mit Speichel verrieben und flüssig erhalten, nur vier Tage lang virulente Bazillen zeigte, während die gleiche Verreibung, an Wassergläser angetrocknet, noch nach 15 Tagen auf Blutserum überimpfbar war. Es soll nach Lehmann und Neumann tuberkulöses Sputum bei Zimmertemperatur angetrocknet, $2^1/_2$ Monate lang virulent bleiben.

Was die Uebertragung von Krankheiten durch Gebrauchsgegenstände betrifft, so hatte schon von Esmarch mit Nachdruck darauf hingewiesen, dass eine solche tatsächlich möglich ist. Nach ihm befassten sich zahlreiche Autoren mit dieser Frage, wie Huss, Pinkus, Dardel und andere und konnten Fälle von luetischer und tuberkulöser Ansteckung durch solche angeben. Auch bei Scharlach, Keuchhusten, Grippe, Diphterie, Pneunomie und anderen Krankheiten sind Fälle von sekundärer Ansteckung durchaus möglich und bekannt geworden.

Wenn wir unsere Patienten — und ich glaube sie haben bestimmt ein Recht darauf — vor diesen Gefahren schützen wollen, so müssen wir, wie schon erwähnt, das blosse mechanische Reinigen der Mundspülgläser mit heissem Wasser und Scheuermitteln als vollkommen unzulänglich ablehnen.

Versuche haben gezeigt, dass die menschlichen Hände in Wasser von 53° C. nicht länger als 4 Sekunden ohne Gewebsschädigungen bleiben können. Das mit dem Reinigen der Mundspülgläser beauftragte Personal muss also notgedrungen handwarmes Wasser verwenden. Von einer Schädigung der Bakterien oder Herabsetzung ihrer Virulenz kann aber dabei durch eine solche Reinigung keine Rede sein. Selbst wenn die Spülflüssigkeit auf 60 oder 70° C. erhitzt sein sollte, würde es nicht gelingen, alle, u. gerade die sehr pathogenen Keime in ihrer Virulenz zu beeinträchtigen, noch sie abzutöten. Als Beweis mögen die Versuche Hool's dienen.

„Bacterium coli commune zeigte bei 60° C. nach einer Stunde noch gutes Wachstum, bei 70° C. noch nach einer halben Stunde. Die Wachstumskraft des Micrococcus pyogenes aureus war

nach einer Einwirkungsdauer von einer Stunde bei 70° C. kaum veringert, und Tuberkelbazillen auf Clyzerin-Eier-Nährböden ergaben nach 45 Minuten Einwirkungsdauer bei 60° C. noch deutliches Angehen einiger Kolonien. Etwas günstigere Resultate zeigten die Versuche, wenn der Waschflüssigkeit 4% Soda beigegeben wurde. Es steht aber zu bedenken, dass diese Konzentration so hoch ist, wie sie in Wirklichkeit kaum verwendet wird. Und trotzdem zeigte Micrococcus pyogenes aureus nach einer Stunde liegen in der genannten Sodalösung von 50° C. deutliches Wachstum die Tuberkelbazillen sogar nach zwei Stunden noch gut entwickelte Kolonien".

Sterile Mundspülgläser bei Verwendung von heissem Wasser und Scheuermitteln würden wir also nur dann bekommen, wenn die Behälter für die zu waschenden Gläser bis zum Kochen des Wassers heizbar wären. Ohne Soda, — das eine gewisse baktericide Kraft besitzt, vermöge der durch hydrolytische Spaltung auftretenden Natronlauge — erreichen wir erst bei Temperaturen, die an den Siedepunkt herangehen, in praktisch nützlicher Zeit Keimfreiheit. Wenn wir aber nun schon mit so hohen Temperaturen arbeiten müssen, um zum Ziele zu kommen, so liegt es sehr nahe, dem immerhin noch ungewissen Verfahren das Sichere vorzuziehen und die Gläser gleich 5 Minuten auszukochen. Die mechanische Reinigung ist — so wie sie verschiedentlich getätigt wird — geradezu dafür geschaffen, Krankheitskeime, die vielleicht an einigen Gläsern haften, auf alle anderen, die im gleichen Schaff mitgewaschen werden, zu übertragen, denn die Reinigungswässer u. Gegenstände, wie Bürsten und Tücher werden infiziert und die Infektion dadurch weiter verschleppt.

Mitunter werden die Mundspülgläser nicht bloss mechanisch gereinigt, sondern man bringt sie nach mechanischer Reinigung noch in Desinfektionslösungen, um dadurch die etwa anhaftenden Bakterien abzutöten. Ob und wie weit mit dieser Behandlungsart Keimfreiheit erreicht werden kann, soll im Folgenden erörtert werden.

Müllner hat 1931 zahlreiche Gläser, die in Sagrotan oder Oxycyanatlösung gelegen hatten und durchwegs frisch für die Patienten hergerichtet waren, daraufhin untersucht, ob sie mit pathogenen Keimen behaftet waren. Die Untersuchungen wurden so ausgeführt, dass mit sterilen Tupfern die Gläser am Grunde und am Rande gründlich abgerieben wurden. Die angelegten Aussaaten auf Traubenzucker und Kochblutagar wurden 24—48 Stunden bebrütet, die aufgegangenen Kolonien gezählt und nach Möglichkeit die Keimarten zu identifizieren versucht.

Abgesehen davon, dass Streptokokken gefunden wurden, die nicht pathogen aber für die Mundflora charakteristisch sind, wie der Streptokokkus lapillus, gelang auch mehrmals der Nachweis anerkannt pathogener Keime. Sie waren allerdings meist nur vereinzelt nachzuweisen, z. B. der Streptokokkus viridans; jedoch ergaben andere Aussaaten zusammenhängende Rasen von Streptokokken und Staphylokokken, die sich in ihren Eigenschaften nicht von den bekannten, aus Eiter zu züchtenden Stämmen unterschieden. An einem Glas wurde sogar Streptokokkus pyogenes aureus auf den Platten in nicht zählbaren Kolonien gefunden und es kann wohl kein Zweifel sein, dass dieses Glas vor seiner letzten Reinigung von einem Patienten mit einem Eiterherd benützt worden war. Von einem weiteren Glasabstrich wurden haemolytische Influenzabazillen gezüchtet.

Zusammenfassend ergibt sich, dass zahnärztliche Mundspülgläser nach dem oft üblichen Reinigungsvorgang noch mit pathogenen Keimen behaftet waren. Achtmal wurden Keime gefunden, die wohl zur üblichen Mundflora zu rechnen sind, ebenfalls ein Beweis dafür, dass die Reinigung und Desinfektion nicht im erforderlichen Mass durchgeführt wurde. Von den aus 50 Gläsern angelegten 93 Nährböden waren 12 steril, auf 18 waren nur Luftkeime aufgegangen, in 33 Fällen bewegte sich die Zahl der aufgegangenen Keime zwischen 1 und 100, in 22 von 100 bis zu unzähligen. 8 Nährböden wiesen nach Bebrütung unzählige Kolonien Reinkultur auf, davon 2 (aus einem Glase stammend) den Streptokokkus pyogenes aureus. Sonstige pathogene Keime konnten 15 mal isoliert werden; wie viele Kolonien von ihnen ursprünglich vorhanden waren, konnten nach Isolierung nicht mehr ermittelt werden. Im Wesentlichen handelte es sich dabei um Staphilokokkus pyogenes aureus, Streptokokkus viridans und Streptokokkus haemolyticus. Daneben wurden bei Reinzüchtungsversuchen 25 mal Keime gefunden, deren regelmässiges Vorkommen in der Mundhöhle als ziemlich sicher angenommen werden darf.

Die für die einzelnen Versuche jeweils geltenden Reinigungsprozesse bestanden in einem halbstündigen Einlegen in eine Desinfektionslösung, meist Oxycyanat 1 : 1000, mit darauffolgendem manuellem Abwaschen in handwarmem bis einigermassen heissem Wasser. Müllner meint, dass bei nicht all zu grosser Verunreinigung die Desinfektionslösung einen gewissen Effekt erziele, dass man sich aber, wie die Versuche zeigten, nicht damit begnügen könne. Er kommt durch seine Untersuchungen zu dem naheliegenden Schluss, dass eine solche „Reinigung" wie sie noch häufig

gehandhabt wird, mit samt ihren Desinfektionslösungen doch reichlich unzulänglich ist.

Noch bedenklichere Resultate zeitigten die Untersuchungen von Klemm. Er fand an fast allen 20 von ihm untersuchten Bechern pathogene Keime. Auffallend war, dass zu einer Zeit, wo an sich Katarrhe und Anginen häufig waren, 4 mal Influenzabazillen gezüchtet werden konnten. Ausserdem überraschte der häufige Befund von Mikrokkus catarrhalis.

Tuberkelbazillen wurden bei all den Versuchen nicht gefunden, wohl nur deshalb, weil in der in Frage kommenden Zeit Patienten mit Tuberkulose die Klinik wahrscheinlich nicht aufsuchten; denn gerade diese gefährlichsten Krankheitserreger sind all den Desinfizienten gegenüber besonders resistent.

Die Untersuchungen von Müllner und Klemm erstreckten sich, wie Eingangs erwähnt, allerdings nur auf Mundspülgläser, die in Lösungen von Sagrotan und Oxycyanat gelegen hatten. Bisher fehlten vergleichende Untersuchungen über die bakterieide Kraft aller gebräuchlichen Desinfizientien. Hierüber Klarheit geschafft zu haben ist das alleinige Verdienst von Kliewe und Maier. Die Untersuchungen der Beiden zeigen eindeutig, dass die keimtötende Kraft der anderen zur Gläserdesinfektion angewandten Präparate noch geringer ist, als die von Sagrotan und Oxycyanat. Kliewe und Maier haben, um zu einem brauchbaren Urteil über die verschiedenen Desinfektionsmittel zu kommen, diese nach dem für amtliche Prüfung von Desinfektionsmitteln in Amerika vorgeschriebenen Verfahren — in Deutschland gibt es ein solches noch nicht — untersucht. Als Testbakterien verwendeten sie den Typhusstamm E Typhi departement of agriculture Washington und den Staphylokokkenstamm Rosenbach. Die Verwendung anderer Bakterienstämme erübrigte sich, da die Resistenz der meisten pathogenen Keime, abgesehen von Tuberkelbazillen und Bakteriensporen, zwischen der der Staphylokokken und Typhusbazillen liegen. Durch die Prüfung der Teststämme in Phenol wurden zugleich Vergleichswerte erzielt, deren Koeffizient angibt, um wievielmal die Desinfektionswirkung des geprüften Materials stärker ist, als die der Carbolsäure. Da die Präparate nach der gleichen Methode und mit denselben standardisierten Bakterienstämmen bei 20 Grad Celsius geprüft wurden, konnten ihre Leistungen mit einander verglichen und bestimmte Werturteile gebildet werden.

Die Ergebnisse der Untersuchungen von Kliewe und Maier waren folgende: „Hinsichtlich seiner keimtötenden Kraft steht Zephirol mit einem Phenolkoeffizienten von 20,1 gegenüber Typhusbazillen an der Spitze. Dann folgen die beiden allerdings nicht mehr in Gebrauch befindlichen Präparate Phobrol mit einem Index von 13,2 und Ufinol mit 7,8. An diese reihen sich Lavasteril mit einem Koeffizienten von 6,0, Sagrotan mit 4,4, Kreolin mit 4,3, Baktol mit 3,6, Alkalysol, Bacillol und Lysol mit je 2,2, Kreosolseifenlösung DAB_4 mit 1,6, Kresolseifenlösung (30%) mit 1,0 und Cellocresol mit 0,7. Bei Lysoform und Herboform wurde ein Koeffizient von etwa 0,1 und darunter errechnet.

Bei Verwendung von Staphylokokken als Testbakterien hatten wir weniger günstige Ergebnisse, da diese Keime ja bekanntlich widerstandsfähiger sind als Typhusbazillen. Als bestes Präparat mit einem Koeffizienten von 15 zeigte sich auch hier wieder Zephirol, dann folgen Phobrol mit 7,8, Ufinol mit 5,0, Lavasteril mit 2,5, Sagrotan mit 2,2, Lysol und Bacillol mit 1,8, Baktol mit 1,3, Kreosolseifenlösung DAB_4 und DAB_6, ferner Alkalysol mit je 1,0, Kreolin mit 0,9, Kresolseifenlösung (30%) mit 0,6 und Cellokresol mit 0,3. Die schlechtesten Ergebnisse wurden wiederum mit Lysoform und Herboform erzielt.“

Aus diesen Untersuchungen ist ohne weiteres zu ersehen, wie die Mittel hinsichtlich ihrer keimtötenden Wirkung zu beurteilen sind.

Zu den Desinfektionsmitteln, die noch in stärkeren Verdünnungen wirksam sein sollen, gehört das Sublimat. Die übliche wässerige Lösung (1 pro Mille) hat aber nach den Erfahrungen Kliewe's eine sehr geringe keimtötende Kraft, namentlich in Gegenwart von Eiweissstoffen. Sublimat ist ausserdem sehr giftig und bei Tageslicht wenig haltbar; auch darf es nicht mit Metall, Kork, Fett, Oel, Seife und dergl. in Berührung kommen. Ferner ruft es bei vielen Menschen Ekzeme der Haut hervor. Ein anderes Quecksilberpräparat Hydrargyrum oxycyanatum, das ebenfalls 1 bis 2 pro mill. verdünnt ungefähr dieselbe Wirkung entfaltet, hat zwar nicht alle unangenehmen Eigenschaften des Sublimats, es greift aber, wenn auch nicht in dem Masse wie Sublimat, Metall und Hände an. Dazu kommt, dass aus wirtschaftlichen Gründen Quecksilberpräparate nicht mehr gebraucht werden sollen.

Aus den Antworten auf unsere Rundfrage geht hervor, dass Zephirol oder Lavasteril zum Desinfizieren der Mundspülgläser in

keinem zahnärztlichen Institut Deutschlands verwendet werden, sondern dass gerade Lysoform oder Lysoformersatz sich besonderer Beliebtheit zu erfreuen scheinen.

Die von Müllner und Klemm angestellten Versuche zeigen, dass auch Sagrotan, das doch einen verhältnismässig hohen Index hat, als Desinfiziens für Mundspülgläser keineswegs ausreicht, sodass wir all die anderen angewandten Mittel mit niedrigerem Index ausnahmslos ablehnen müssen. Alle Anpreisungen der verschiedenen Firmen, von denen jede ein „einwandfreies" oder „bestes" Fabrikat auf den Markt bringt, haben keinen Wert, wenn das Präparat nicht hält, was der Hersteller verspricht.

Jedenfalls sind die geschilderten Versuchsergebnisse wenig dazu geeignet, unser Vertrauen auf die bakterizide Wirkung der verwendeten Desinfizientien zu mehren. Viel eher drängt sich uns die Frage auf, ob es nicht doch zweckentsprechender wäre, statt einer Desinfektion der Mundspülgläser zu einer vollkommenen Sterilisation überzugehen. Denn auch der leiseste Vorwurf, die Hygiene der zahnärztlichen Institute stünde nicht auf dem heutigen Niveau der Allgemeinhygiene, soll und muss jeder Grundlage entbehren. Wir dürfen uns nicht, weil vielleicht kein Fall bekannt ist, demzufolge durch ungenügende Massnahmen eine Krankheit durch Mundspülgläser verschleppt wurde, mit dem Althergebrachten begnügen, sondern müssen da Abhilfe schaffen, wo eine solche notwendig und möglich ist. Es muss deshalb Selbstverständlichkeit werden, die Mundspülgläser, durch die eine Verschleppung von Krankheitskeimen eben so gut möglich ist wie durch zahnärztliche Instrumente, genau so zu sterilisieren, wie jene.

Im Folgenden soll auf die Möglichkeiten der Gläsersterilisation eingegangen werden. Zweifellos sind die dabei auftretenden Schwierigkeiten grösser als bei der Sterilisation unserer Instrumente, jedoch nicht so gross, dass sie nicht überwunden werden könnten.

1. Das Nächstliegende ist das Auskochen der Gläser. Freilich muss man damit rechnen, dass das durch das Kochen bewegte Wasser die Gläser gegeneinander schlägt. Sind nun deren Ränder defekt, so ist die Bruchgefahr verhältnismässig gross. Selbstredend dürfen die kalten Gläser nicht in heisses Wasser gelegt werden, da durch den plötzlichen Temperaturunterschied im Innern der Glasschicht Spannungen auftreten, durch die die Gläser zerspringen. Die Gefahr ist umso grösser, je dickwandiger die Gläser sind.

Mundspülgläser aus dünnem Jenaer Glas können jedoch ohne Bedenken ausgekocht werden. Zweckmässig finden die dazu verwendeten Apparate ausserhalb der Behandlungsräume Aufstellung, da sich die starke Durchfeuchtung der Luft, besonders an schwülen Tagen, recht unangenehm bemerkbar macht. Die Unkosten werden beim Auskochen der Gläser freilich nicht unerheblich sein, weil das für eine jedesmalige Sterilisation zu wechselnde frische Wasser neu erwärmt und zum Kochen gebracht werden muss.

2. Sehr gut eignen sich zur Sterilisation unserer Mundspülgläser die Heissluft- und Dampfsterilisatoren namhafter Firmen. Diese stehen aber beträchtlich hoch im Preis. Wohl deshalb finden sie als Gläsersterilisatoren noch selten Verwendung.

3. Eine Möglichkeit, die Sterilisationsfrage der Mundspülgläser zu umgehen, bestünde in der Benützung von Papierbechern, die nach einmaligem Gebrauch vernichtet werden. Vom hygienischen Standpunkt aus wäre dagegen nichts einzuwenden. Aber abgesehen davon, dass ein Papierbecher stets unansehnlich, ja unappetitlich wirkt, kommt ihre Verwendung, besonders für Klinikbetriebe viel zu teuer.

Während des Semesters weist die konservierende Abteilung in München eine Besucherzahl von etwa 300 Patienten pro Tag auf. Rechnen wir die Papierbecher im Grosseinkaufspreis zu 3 Pfennigen das Stück, so müssten an die 200.— RM monatlich allein für die Becher ausgegeben werden, eine Summe, die die Abteilung zu stark belasten würde.

Der Leiter der hiesigen konservierenden Abteilung, Herr Professor Dr. Pieper, liess, da er einerseits von der Unzulänglichkeit der Desinfektionsverfahren überzeugt war, anderseits die Anschaffung eines guten Sterilisationsapparates für die hiesige Plombierabteilung aber zu teuer gewesen wäre, von einer Münchener Firma einen Heissluftsterilisator, speziell für Mundspülgläser, herstellen. Nach den Erfahrungen, die die hiesige Plombierabteilung mit dem Apparat machen konnte, ist damit das Sterilisieren der Mundspülgläser zu mindest genau so einfach, wie mit dem erwähnten Sterilisatoren. Jedoch ist dieser Sterilisator wesentlich billiger als die bisher auf dem Markt sich befindlichen. Deswegen sei die Neukonstruktion an dieser Stelle näher beschrieben.

Die Anlage ist, wie die beiden schematischen Zeichnungen zeigen, denkbar einfach.* Sie besteht aus einem Motor, wie wir ihn im Prinzip als Schleif- und Poliermotor schon kennen, und dem

*Die schematischen Zeichnungen befinden sich im Original und können eingesehen werden.

Sterilisator selbst. Beide sind leicht an der Wand zu befestigen, so dass das Aufstellen in keiner Weise Schwierigkeiten bereitet. Mit Hilfe des Motors werden die Gläser vor dem Sterilisieren mechanisch gereinigt und zwar durch rotierende Bürsten an Rändern innen und aussen und am Boden. Um eine absolut gleichmässige Durchzugskraft zu gewährleisten, wurde an dem Spülmotor auf eine Regulierung für verschiedene Geschwindigkeiten verzichtet. Am Ende der Motorwelle ist ein dreiteiliger Bürstenaufsatz befestigt, der Grösse der Mundspülgläser angepasst. Wird nun das Glas aufgedrückt, so scheuert die mittlere innere rotierende Bürste das Innere des Glases, die beiden seitlichen die Aussenflächen. Unmittelbar über der Bürste befindet sich der Hahn für das laufende heisse Wasser. Das Ganze ist mit einem Schutzkasten überkappt, um ein Umherspritzen des Wassers zu verhindern. Mit Hilfe dieses Motors ist in kürzester Zeit eine einwandfreie mechanische Reinigung der Gläser möglich. Ganz besonders angenehm ist die Tatsache, dass im Gegensatz zu früher, als die Gläser noch in einem Becken mit Oxycyanatlösung gereinigt und desinfiziert wurden, viel weniger Gläser zerbrechen. Die Gefahr des Zerbrechens ist bei der manuellen Reinigung zweifellos viel grösser wie bei der maschinellen. Jedoch im umgekehrten Verhältnis dazu stehen Reinigungseffekt und Zeit. Die so gereinigten Gläser werden nun mit sauberen Tüchern abgetrocknet, bevor sie in den Sterilisator gebracht werden, da das angetrocknete Wasser Flecken hinterlässt, die nach der Heissluftsterilisation nur schwer wieder zu entfernen sind.

Erst in neuester Zeit findet trockene Heissluft zum Sterilisieren Verwendung. Die Bedingungen bezüglich der Temperaturhöhe und Zeit unter denen wir mit trockener Heissluft Keimfreiheit erzielen können, sind wesentlich andere als beim Sterilisieren mit Dampf oder kochendem Wasser. Deshalb soll über die bakterizide Kraft der trockenen Heissluft Einiges gesagt werden, bevor auf die Konstruktion des Sterilisators selbst eingegangen wird.

Die neuesten Untersuchungen über den Einfluss der trockenen Heissluft auf Mikroorganismen stammen von Breinl und Hoffmann. Als Testbakterien wurden Staphylokokken verwendet, die ja gegen alle auf sie einwirkende Schädlichkeiten besonders resistent sind. Die genannten Autoren legten besonderen Wert auf die unterschiedlich bakterizide Wirkung der bewegten und unbewegten Heissluft. Aus der von ihnen aufgestellten Tabelle ist leicht zu ersehen, mit welchen Temperaturen wir in praktisch nützlicher Zeit mit unserem Sterilisator keimfreie Gläser bekommen. Deshalb sei sie nachstehend bekannt gegeben.

Zeit in Minuten	100° bew.	100° ruh.	110° bew.	110° ruh.	120° bew.	120° ruh.	130° bew.	130° ruh.	140° bew.	140° ruh.	150° bew.	150° ruh.
1					0000				0---		----	0000
2					0000		00--		----		---	0000
3					0000				----		----	0000
4									----			00--
5			0000	0 00	0000	0000		0000	----	0000	----	0---
6												
7												
8			0000						----	00--		
9												
10				0000	00--	0000						
11								000-				
12			000			0000		00--				
13								0000				
14			0000	00 00		0000		0---				
15			0000			0000						
16				0000		000-		---				
17			00--	0000								
18		00--		0000		0000						
19		000-		0000								
20		00--		0000								
25		00--		0000								
30		0 ---		0000	---							
45		000-		000-								
60		0---		0000								
90				000-								
105		-		00--								
120		-		00--								
135		--	0000	0--								
150		--	000 -	00--								
165			0000	000-								
180			000 -	000-								
195			000 -	00--								

0 = Bouillonröhrchen nach der Bebrütung bewachsen
- = „ „ „ steril

Bei 150° C. werden wir demnach innerhalb 10 Minuten alle Bakterien mit Sicherheit abgetötet haben.

Der Sterilisator selbst ist in der Hauptsache ein doppelwandiger Kasten, in dessen unterem Teil die Heizkörper angebracht sind. Die Innenmasse sind 28 mal 42 mal 32 cm. Zwei Rosteinlagen, eine knapp über der unteren Innenwand, die andere in der Mitte des Sterilisators tragen die Gläser. Eine einmalige Heissluftsterilisation erfasst $4 \times 6 \times 2 = 48$ Gläser. Um der Heissluft leicht Zutritt ins Innere des Apparates zu verschaffen, sind in die Innenwände Löcher gestanzt. Eine gleichmässige Verteilung der Heissluft soll durch einen Abzugskamin mit verstellbarer Oeffnung gewährleistet werden. In die obere Wand des Sterilisators ist ein Termometer eingelassen, das uns die jeweilige Temperatur anzeigt. Unerlässlich ist, dass auch an der ungünstigsten Stelle die geforderte Temperatur in der notwendigen Zeit einwirken kann. Um dafür Gewähr zu bekommen, dass der Heissluftsterilisator diesen Anforderungen entspricht, hat Herr Dr. Hettche vom Hygienischen Institut, der mir seine Versuchsergebnisse liebenswürdigerweise zur Verfügung stellte, mit Thermoelementen an drei verschiedenen Stellen Temperaturmessungen vorgenommen und zwar

a) im unteren Fach im Glas, das in der Mitte stand,

b) im oberen Fach in einem an der Wand stehenden Glas,

c) am oben befestigten Thermometer in der Nähe der oberen Innenfläche.

Die Anheizzeiten betrugen 37, 33 und 29 Minuten. Es zeigte sich, dass die Temperatur im unteren Fach stets etwas höher als im oberen war. Die geringsten Temperaturen wurden immer in der Nähe des Thermometers gemessen.

Massgebend für den Sterilisationseffekt ist

a) die erreichte Temperatur,

b) die Temperatur, die für eine gewisse Zeit überschritten wurde. (Hettche).

Da die Zahlen für das untere Fach stets etwas höher lagen, wurden in der Tabelle, die Herr Dr. Hettche aufstellte, nur die Temperaturen im oberen Fach berücksichtigt.

Versuch:	2	1	3
Beheizt:	37'	33'	29'
200°	12'		
190°	19'		
180°	25'	12'	2'
170°		18'	18'
160°		23'	25'
150°			32'

Wir sehen also, eine Beheizzeit von 29 Minuten ist vollkommen ausreichend, um eine sichere Sterilisation zu bewirken, denn die erreichte Temperatur hält nach dieser Zeit ohne Beheizung 32 Minuten an bzw. steigt sogar noch. An und für sich genügen, wie wir wissen, 150° C 10 Minuten lang zum Sterilisieren der Gläser. Trotzdem ist es ratsam, die Beheizzeit nicht zu verkürzen, da gerade in den letzten Minuten die Temperatur am stärksten steigt.

Um die stets gleichmässigen und zeitlich genügenden Beheizungszeiten zu gewährleisten, wurde an unserem Sterilisator ein automatischer Ausschalter angebracht. Derselbe besteht aus einer Uhr mit Läutevorrichtung, die nach Ablauf der eingestellten Zeit den Strom selbständig unterbricht. An einer Weckuhr, die nicht mit der elektrischen Leitung in Verbindung steht, wird die Heizungszeit (30 Minuten) + eigentliche Sterilisationszeit (10 — 20 Minuten) eingestellt. Nach Ertönen des zweiten Glockenzeichens kann der Sterilisator geöffnet werden. Die Gläser kühlen ohne Sprunggefahr rasch ab und können jetzt in Gebrauch genommen werden.

Der automatische Ausschalter, der ursprünglich für den Sterilisator nicht vorgesehen war, bürgt einerseits dafür, dass der Apparat die erforderliche Zeit beheizt wird, anderseits hilft er Strom sparen und verhindert eine Ueberhitzung, die der Lebensdauer des Sterilisators schaden könnte.

Ungefähr seit einem Jahr ist der Sterilisator in Betrieb. Während der ganzen Zeit ist beim Sterilisieren kein einziges Glas zersprungen, auch dann nicht, wenn die Temperatur zum Ausprobieren des Apparates auf 200° und mehr gesteigert wurde. Auf der Münchener Konservierenden Abteilung sind allerdings Gläser aus Jenaer Glas mit einer Wandstärke von nur ungefähr 1,5 mm in Gebrauch, die, wie schon erwähnt, gegen hohe Temperaturen wenig empfindlich sind.

Beim Sterilisieren mit Heissluft ist ein gleichmässiges Erwärmen der Mundspülgläser gewährleistet. Denn bis neues Sterilisati-

onsgut in den Sterilisator gebracht wird ist die darin befindliche Heissluft längst entwichen. Darin mag auch der Hauptgrund für das Nichtspringen der Gläser zu suchen sein.

Der Stromverbrauch des Sterilisators ist ungefähr 1600 Watt in der Stunde, also 800 Watt für die Beheizung, die wir zum einmaligen Sterilisieren brauchen. Das ist auf keinen Fall mehr als zum Erhitzen eines Wasserbeckens, das 48 Gläser fasst, notwendig ist. Bei einem Strompreis von 40 Rpf. für die Kilowattstunde kommt das einmalige Beheizen (800 Watt) des Sterilisators auf 16 Rpf., denn die zahnärztlichen Institute bezahlen als Stromgrossabnehmer nur die Hälfte des regulären Preises; zudem wird hier Kraftstrom verbraucht.

Ich habe darauf hingewiesen, dass Herr Prof. P i e p e r den Sterilisator speziell für Mundspülgläser bauen liess. Nebenbei möchte ich erwähnen, dass in diesem Apparat ebensogut zahnärztliche Instrumente, auch Bohrer, sterilisiert werden können, da weder das Chrom, noch die Schärfe der Instrumente bezw. Bohrer mehr als beim Auskochen leiden.

Ebenso haben Hand- und Winckelstücke das Sterilisieren im Trockensterilisator ohne Schaden vertragen, selbstverständlich müssen Letzere danach von eingedicktem Oel gereinigt und nachgeölt werden. Nicht sterilisierbar sind im Trockensterilisator Holzstielinstrumente und gelötete Instrumente, wie Pinzetten usw., da infolge der hohen Temperatur das Lot schmilzt.

Zusammenfassend sei nochmals betont, Möglichkeiten, Mundspülgläser zu sterilisieren, gibt es genügend. Sich für diese oder jene Methode zu entscheiden, ist Sache des Einzelnen. Wenn aber das Sterilisieren der zahnärztlichen Mundspülgläser noch ein zu lösendes Problem bedeutet, so glaube ich, dass die Neuanschaffung an der hiesigen konservierenden Abteilung zur Lösung dieses Problems wesentlich beigetragen hat. Jedenfalls aber sollten die noch häufig angewandten Desinfektionverfahren verlassen werden, denn zuverlässig ist keines von ihnen. Die Tatsache allein, dass ein Sechstel aller Abteilungen der zahnärztlichen Institute Deutschlands die Mundspülgläser heute sterilisiert und zu diesem Zweck teilweise sehr teure Apparate angeschafft hat, müsste den Vorwurf entkräften, dass die Forderung nach sterilen Mundspülgläsern übertrieben wäre. Zweifellos waren auch für diese Institute die technischen Schwierig-

keiten beim Desinfizieren geringer als beim Sterilisieren. Der Grund für das Abweichen vom Althergeprachten kann also nur darin zu suchen sein, dass man das Vertrauen auf die Verlässlichkeit unserer Desinfektionsmethoden verloren hat.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Pieper an dieser Stelle für die Anregung zu dieser Arbeit, für die Uebernahme des Referats, sowie für die immer gern erteilten Ratschläge meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Geboren am 30. Mai 1911 in Weilheim (Schwaben), besuchte ich nach 7 Klassen Volksschule ab 1. Mai 1924 das Humanistische Gymnasium in Dillingen/Donau, wo ich im März 1932 das Reifezeugnis erwarb. Im Mai 1932 wurde ich an der Ludwig Maximilians-Universität zu München immatrikuliert und widmete mich dem Studium der Zahnheilkunde. Nach 3 Semestern bestand ich die zahnärztliche Vorprüfung, nach weiteren 4 Semestern legte ich im Herbst 1935 das zahnärztliche Staatsexamen ab.

Plan.

Notwendigkeit des Mundspülens während der zahnärztlichen Sprechstunde.

Ueberblick über die in Deutschland angewandten Desinfektions- und Sterilisationsmethoden für Mundspülgläser.

Hinweis auf die Möglichkeiten einer Verbreitung von Infektionskrankheiten durch Gebrauchsgegenstände.

Völlige Unzulänglichkeit der blossen mechanischen Reinigung.

Bedenken gegen die Zuverlässigkeit der gebräuchlichen Desinfektionsmethoden.

Sterilisationsmöglichkeiten für zahnärztliche Mundspülgläser:

a) Auskochen,

b) Dampf- und Heissluftsterilisieren,

c) Umgehung der Sterilisation durch Verwendung von Papierbechern,

d) Beschreibung eines neuen Heissluftsterilisators mit Reinigungsanlage.

Zusammenfassung.

Literatur-Verzeichnis.

1. Hool: Zur Frage der Reinigung und Desinfektion des Essgeschirrs in Wirtschaft u. öffentlichen Anstalten. Inaug. Diss. Zürich 1928.

2. v. Esmarch: Verbreitung von Infektionserregern durch Gebrauchsgegenstände u. ihre Desinfektion. Hygien. Rundschau 1901/02.

3. Müllner: Hygienische Untersuchungen an zahnärtlichen Mundspülgläsern. Inaug. Diss. München 1931.

4. Klemm: Hygienische Untersuchungen über die Becher zum Mundspülen in der zahnärztlichen Praxis. Inaug. Diss. München 1932.

5. Kliewe und Maier: Vergleichende Untersuchungen über die gebräuchlichsten Desinfektionsmittel. M.m.W. 1936 Nr. 8

6. Breinl und Hoffmann: Ueber die Sterilisationsleistung bewegter Heissluft. Arch. f. Hyg. Bd. 113, 1935.